

Alinhamento

Dinâmico

da Engenharia
de Produção

Rudy de Barros Ahrens
(Organizador)

Rudy de Barros Ahrens

**ALINHAMENTO DINÂMICO DA ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

Atena Editora
2018

2018 by Rudy de Barros Ahrens

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A287a	Ahrens, Rudy de Barros. Alinhamento dinâmico da engenharia de produção [recurso eletrônico] / Rudy de Barros Ahrens. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 357 p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-93243-83-7 DOI 10.22533/at.ed.837181204 1. Engenharia de produção. I. Título. CDD 658.5
-------	---

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO I

A ANÁLISE DOS FATORES RELEVANTES PARA O SOBREPESO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MACARRÃO ESPAGUETE

Eduardo Alves Pereira e Leandro Monteiro 6

CAPÍTULO II

A MODELAGEM DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: UM CASO PRÁTICO DA GESTÃO DE RISCOS DE TI NA FIOCRUZ

Misael Sousa de Araujo, Ricardo Alves Moraes, Rubens Ferreira dos Santos e Tharcísio Marcos Ferreira de Queiroz Mendonça 22

CAPÍTULO III

A TINTA DE TERRA COMO INOVAÇÃO, GERAÇÃO DE RENDA E VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS EDÁFICOS

Adriana de Fátima Meira Vital, Eduína Carla da Silva, Brena Ruth de Souza Tutú e Gislaine Handrinelly de Azevedo 41

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DA GESTÃO DE ESTOQUE: APLICAÇÃO DA CURVA ABC E CONCEITO DE LUCRATIVIDADE EM UM CENTRO AUTOMOTIVO

Miguel Arcângelo de Araújo Neto, Augusto Pereira Brito, Elyda Natália de Faria, Laryssa de Caldas Justino, Marcos Diego Silva Batista, Mattheus Fernandes de Abreu e Robson Fernandes Barbosa 51

CAPÍTULO V

ANÁLISE DE *PRODUCT PLACEMENT* NO CONTEXTO DO MERCADO DE JOGOS ELETRÔNICOS

Filipe Florio Cairo e Leonardo Lima Cardoso 65

CAPÍTULO VI

ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM UMA OFICINA MECÂNICA POR MEIO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES

Daysemara Maria Cotta 93

CAPÍTULO VII

ANÁLISE DOS GANHOS COMPETITIVOS EM UMA REDE DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAL (RCE) DE FARMÁCIAS DO ESTADO DE GOIÁS

Ernane Rosa Martins e Solange da Silva..... 109

CAPÍTULO VIII

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE COURO PARA O SETOR AUTOMOTIVO COM FOCO NA MELHORIA DA QUALIDADE DOS PRODUTOS

Eduardo Alves Pereira e Eduardo Welter Giraldes..... 123

CAPÍTULO IX

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE MESA DE MADEIRA
Filipe Emmanuel Porfírio Correia, Itallo Rafael Porfírio Correia, Jeffson Veríssimo de Oliveira e José Emanuel Oliveira da Rocha..... 139

CAPÍTULO X

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA LINHA DE PINTURA ELETROSTÁTICA NUMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS DE SERGIPE
Antonio Karlos Araújo Valença, Kleber Andrade Souza, Derek Gomes Leite e Paulo Sérgio Almeida dos Reis..... 162

CAPÍTULO XI

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA EM UMA FÁBRICA DE CALÇADOS
Nelson Ferreira Filho, Ana Paula Keury Afonso e Eduardo Gonçalves Magnani 175

CAPÍTULO XII

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO NA UTILIZAÇÃO DA CARNE DE CARANGUEIJO: ESTUDO DE CASO BAR/RESTAURANTE EM TERESINA- PI
Amanda Gadelha Ferreira Rosa, Luiz Henrique Magalhães Soares, Luma Santos Fernandes e Adryano Veras Araújo 185

CAPÍTULO XIII

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN MANUFACTURING EM GESTÃO INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO
Alexson Borba Guarnieri, José de Souza, Jean Pierre Ludwig e Samuel Schein..... 195

CAPÍTULO XIV

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DAS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO CERTBIO
Cristiane Agra Pimentel, Eder Henrique Coelho Ferreira e Marcus Vinicius Lia Fook... 211

CAPÍTULO XV

AVALIAÇÃO DOCENTE UTILIZANDO FERRAMENTA DE CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE
Ernane Rosa Martins 222

CAPÍTULO XVI

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DINÂMICOS E ESTÁTICOS DO CONFORTO LUMÍNICO EM SALAS DE AULA DO CENTRO DE TECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Mariana Caldas Melo Lucena 233

CAPÍTULO XVII

EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL, ENTRE 1991 E 2010
Juliana Haetinger Furtado, Roselaine Ruviano Zanini, Ana Carolina Cozza Josende da Silva, Vinicius Radetzke da Silva, Angélica Peripolli e Luciane Flores Jacobi 249

CAPÍTULO XVIII

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: ANÁLISE DE EFICÁCIA DA METODOLOGIA APLICADA POR MEIO DA ESCALA LIKERT

Jean Pierre Ludwig, José de Souza e Ederson Benetti Faiz..... 263

CAPÍTULO XIX

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA *TIME BASED COMPETITION* (TBC) PARA A REDUÇÃO DO *LEAD TIME* NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE CONFECÇÕES

Juan Pablo Silva Moreira, Felipe Frederico Oliveira Silva e Célio Adriano Lopes..... 277

CAPÍTULO XX

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP - *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* EM UMA EMPRESA PÚBLICA DO AMAZONAS

Thainara Cristina Nascimento Lima, Valmira Macedo Peixoto, José Roberto Lira Pinto Júnior, Luiz Felipe de Araújo Costa e Mauro Cezar Aparício de Souza..... 294

CAPÍTULO XXI

PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UMA INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO EM UM SETOR DE UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO DO RN

Adeliane Marques Soares, Cristiano de Souza Paulino, Diego Alberto Ferreira da Costa, Cheyanne Mirelly Ferreira, Mayara Alves Cordeiro e Thiago Bruno Lopes da Silva..... 307

CAPÍTULO XXII

SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE GINÁSTICA

Filipe Emmanuel Porfírio Correia e Itallo Rafael Porfírio Correia 321

Sobre o organizador.....347

Sobre os autores.....348

CAPÍTULO IX

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE MESA DE MADEIRA

**Filipe Emmanuel Porfírio Correia
Itallo Rafael Porfírio Correia
Jeffson Veríssimo de Oliveira
José Emanuel Oliveira da Rocha**

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE MESA DE MADEIRA

Filipe Emmanuel Porfírio Correia

E-mail: emmanuelproducao@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Itallo Rafael Porfírio Correia

E-mail: italloporfirio@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Jeffson Veríssimo de Oliveira

E-mail: jeffsonverissimo@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

José Emanuel Oliveira da Rocha

E-mail: emanuelrocha01@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

RESUMO: O estudo de Engenharia de Métodos é bastante aplicado nos diversos ramos de empresas. Utilizado para redução das operações e transportes. É cronometrado o tempo total para a realização de determinada atividade, a partir disso é feito um trabalho para a otimização e assim conseguir atingir o objetivo. Neste caso, para obter tal melhoria no processo, foram também usadas ferramentas como: Gráfico do fluxo do processo, Mapofluxograma, Diagrama de Spaghetti e o Gráfico das duas mãos. Além da cronoanálise, que serviu para produzir o estudo dos tempos e movimentos, e conseqüentemente a formulação do tempo-padrão. Com o auxílio de todas essas ferramentas conseguiu-se melhorar a movimentação dos operadores, reduzir o tempo de processo operando de forma simultânea e obter o balanceamento dos trabalhadores para ficar o mais equilibrado possível.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia de Métodos; Otimização; Ferramentas; Cronoanálise; Balanceamento.

1. INTRODUÇÃO

As mesas de madeira possuem ampla utilização no mercado, sendo apresentadas aos consumidores em vários modelos, que compreendem desde uma mesa simples até mesas mais sofisticadas, de acordo com o pedido e poder aquisitivo do cliente. A evolução da confecção de mesa de madeira envolveu um vasto aspecto de interações, incluindo técnicas de manufatura, industrialização e fatores ergonômicos. Mesa é uma peça de mobiliário, geralmente feita de madeira, metal ou vidro. É um elemento indispensável ou insubstituível numa casa, e tem múltiplas funções na vida privada, social e, até mesmo, religiosa. Seguramente é a peça mais simples da mobília. Mesas podem ser de jantar, mesas de centro, mesas de cozinha, mesas de jardim, mesas de reunião, mesas de bar, antigas, clássicas, modernas, ou contemporâneas, variando sua forma conforme o

uso e utilidade local. E também todos nós usamos no nosso dia a dia e usamos para fazer muitas funções exemplo (fazer almoço, fazer dever de casa, etc). Naturalmente a forma mais comum (e pela qual a mesa é definida no dicionário) é a retangular, mas a utilização e a conversão às variadas situações faz com que a mesa assuma diversas formas.

Partindo deste princípio, as funções da engenharia de métodos foram utilizadas neste projeto, para estudar qualitativamente e quantitativamente o processo de confecção de uma mesa de madeira, com a finalidade de encontrar o melhor método para a execução desta tarefa. Foram levadas em consideração nesse presente estudo, algumas ferramentas de registro e análise do trabalho. As ferramentas utilizadas foram o gráfico do fluxo do processo, mapofluxograma, diagrama de Spaghetti e o gráfico das duas mãos. Também foi avaliado o projeto do posto de trabalho, culminando no desenvolvimento do balanceamento da carga de trabalho e na verificação da produtividade e eficiência. Ainda foi feito o estudo dos tempos e movimentos fazendo-se uso da cronoanálise e assim ter a composição do tempo-padrão.

Vale salientar que foi feita a parte inicial do projeto, cronometrando todo o tempo gasto, e posteriormente, foi realizado todo o trabalho de maneira otimizada, ou seja, preservando e/ou melhorando a qualidade da mesinha, juntando com a redução de tempo desnecessário, ou seja, projeto melhorado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Engenharia de Métodos

Segundo Souto (2002), É engenharia de métodos dedica-se a estabelecer o método mais produtivo do ponto de vista da utilização dos recursos. Busca a melhoria da eficiência, nos trabalhos de ajuste de máquinas, manuseio e movimentação de materiais, *layouts*, ferramentas e dispositivos específicos. É a área responsável pela medição dos tempos e racionalização dos movimentos. Portanto, o projeto de métodos é um instrumento de racionalização do trabalho através da análise dos métodos já existentes, para propor melhorias ou criar um método novo para o desenvolvimento de determinada atividade.

2.2 Técnicas de registro e análise do trabalho

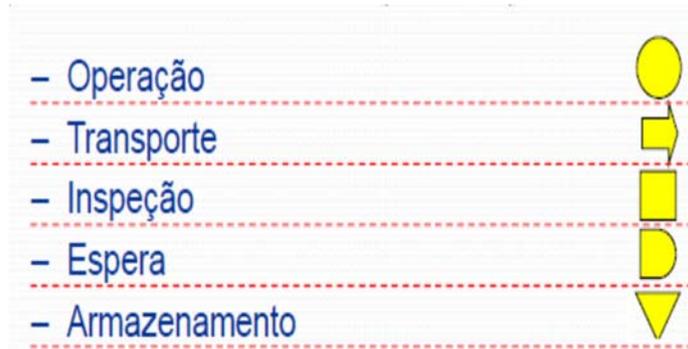
O sistema completo ou processo de executar um trabalho deve ser estudado globalmente, antes que se tente efetuar uma investigação detalhada de uma operação específica nesse processo. Este estudo geral incluirá, na maioria dos casos, uma análise de cada um dos passos que compõem o processo de fabricação (BARNES, 1977).

As principais ferramentas de registro e análise do trabalho são cinco, e estão

listas abaixo:

Gráfico do fluxo do processo: técnicas pra se registrar um processo de maneira compacta, a fim de tornar possível sua melhor compreensão e posterior melhoria. O gráfico representa os diversos eventos que ocorrem durante a execução de uma tarefa específica ou durante uma série de ações;

Figura 1: Símbolos do gráfico do fluxo de processo.



Fonte: Unidade III, Engenharia de métodos (UFCG, CDSA)

- **Mapofluxograma:** consiste em desenhar o fluxograma do processo sobre o layout a fim de mostrar a direção dos movimentos e o que está sendo executado usando os símbolos do gráfico do fluxo do processo;
- **Diagrama de Spaghetti:** consiste em rabiscar sobre o layout toda a movimentação. Pode ser usado rapidamente, sem a necessidade de se ter um fluxograma de processo. Dá uma idéia real da freqüência da movimentação.
- **Gráfico das duas mãos:** registrar o movimento da mão esquerda e da mão direita utilizando dois círculos. O maior pra indicar operação e o menor para indicar transporte.

2.3 Estudo, medida e avaliação do trabalho

Quando desenvolvemos métodos de trabalho que visam à eficiência dos movimentos do operador estamos preocupados em eliminar movimentos desnecessários, em reduzir a fadiga do operador, em melhorar o arranjo do local de trabalho e em melhorar o desempenho para as ferramentas e equipamentos (MOREIRA, 2001). Para medir e avaliar estas condições de trabalho, os seguintes pontos são estudados:

- Princípios de economia de movimentos: uso do corpo humano, Organização do local de trabalho, ferramentas e acessórios;
- Projeto do posto de trabalho: área normal de trabalho, área máxima de trabalho, campo de visão ótimo;

2.4 Estudos de Tempos

O estudo de movimentos e de tempos é definido como estudo sistemático dos sistemas de trabalho com o objetivo de projetar o melhor método de trabalho, geralmente o de menor custo, padronizar este método de trabalho e determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada devidamente treinada, trabalhando em um ritmo normal, para executar uma operação específica (CONTADOR, 1998). Segundo Barnes (1977), o procedimento necessário para a execução do estudo de tempos pode ser alterado de acordo com o tipo de operação e a utilidade final dos dados obtidos. Porém, os passos a seguir devem ser realizados. São eles:

a) Obter e registrar informações sobre a operação e os operadores envolvidos; Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) existem diferentes maneiras de registrar as informações sobre o processo. Em sua maioria elas registram as seqüências de atividades no trabalho, o inter-relacionamento temporal das atividades e a trajetória de movimento de alguma parte do trabalho. Geralmente a técnica de registro mais utilizada no estudo de tempos é a construção de um fluxograma do processo, o qual foi adotado no para este trabalho.

b) Dividir a operação em elementos;

Barnes (1977) orienta que uma das melhores maneiras para se descrever uma operação é subdividi-la em um definido numero de elementos, possíveis de serem mensurados e descrever cada um deles separadamente. Para a divisão de uma operação em atividades, devem-se seguir três regras básicas.

Os elementos da operação devem ser tão curtos quanto o compatível com uma medida precisa;

O tempo de manuseio deve ser separado do tempo de máquina;

Os elementos constantes devem ser separados dos variáveis.

c) Determinar o Tempo Normal (TN);

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), Tempo Normal, é o tempo que um trabalhador qualificado, realiza uma atividade específica, com desempenho padrão. Este tempo é obtido através da equação 1:

$$TN = TS \cdot v (1)$$

Onde, TN = Tempo normal, TS = Tempo selecionado e v = Velocidade do operador

Barnes (1977) aponta que a velocidade do operador, ou avaliação de ritmo do operador, é um processo durante o qual o analista de estudos de tempos compara o ritmo do operador em observação com seu próprio conceito de ritmo normal.

d) Determinar o Tempo Padrão para a operação (TP).

Como visto, o Tempo Normal (TN) representa o tempo gasto por um operador para realizar determinada atividade. Porém, nenhum operador trabalha durante toda a jornada de trabalho sem interrupções. Sua produtividade é constantemente

alterada devido a fatores como fadiga e pausas para suas necessidades pessoais. De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), tolerâncias são acréscimos feitos ao Tempo Normal, para dar ao funcionário a chance de recuperar-se dos conseqüências fisiológicas ou psicológicas resultantes da realização de um trabalho específico sob condições particulares, e para permitir o atendimento de suas necessidades pessoais.

Segundo Barnes (1977), as tolerâncias podem variar de 4% a 30%, de acordo com as tarefas realizadas pelo funcionário e o ambiente de trabalho. Já o Fator de Tolerância é a razão entre a tolerância e a carga horária diária de trabalho.

Portanto o Tempo Padrão (TP) nada mais é do que o tempo Normal acrescido das tolerâncias. Pode ser obtido através da equação 2:

$$TP = TN + FT (2)$$

Onde, TP = Tempo Padrão, TN = Tempo Normal e TF = Fator de Tolerância.

3. METODOLOGIA

O estudo consistiu em aplicar os princípios da engenharia de método no processo de fabricação de uma mesa de madeira. Para essa confecção, foram utilizadas as seguintes matérias primas: Pallet; Serra; Serrote; Lixa; Tinta; Pincel; Rolo; tinta *spray*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir de agora, vamos expor os dados estabelecidos pelo processo de produção dos métodos realizados, para isso foram expostos dados individuais de cada um e depois feita à comparação entre os mesmos.

4.1 Desenvolvimento do método Antigo

4.1.1 Mapeamento do fluxo de processo

O operador vai buscar o pallet, inspeciona pra saber se há algum defeito no mesmo, pega a serra pra cortar o pallet, posteriormente, a serra quebra e é necessário consertar, depois alinha, foi feito um ajuste, transporta o resto do *pallet*, confere, mede e faz ajustes, leva para serralharia, serra o pé, confere os mesmos para saber se estão no mesmo tamanho, encaixa e ajusta os pés, colocar prego nos pés, retorna pra casa, lixa o pallet e os pés, organiza para pintar, pintar os pés e dar um retoque final no *pallet*, encaixa os pés e confere tudo.

Figura 2-Descrição do fluxo de processo da mesa de madeira

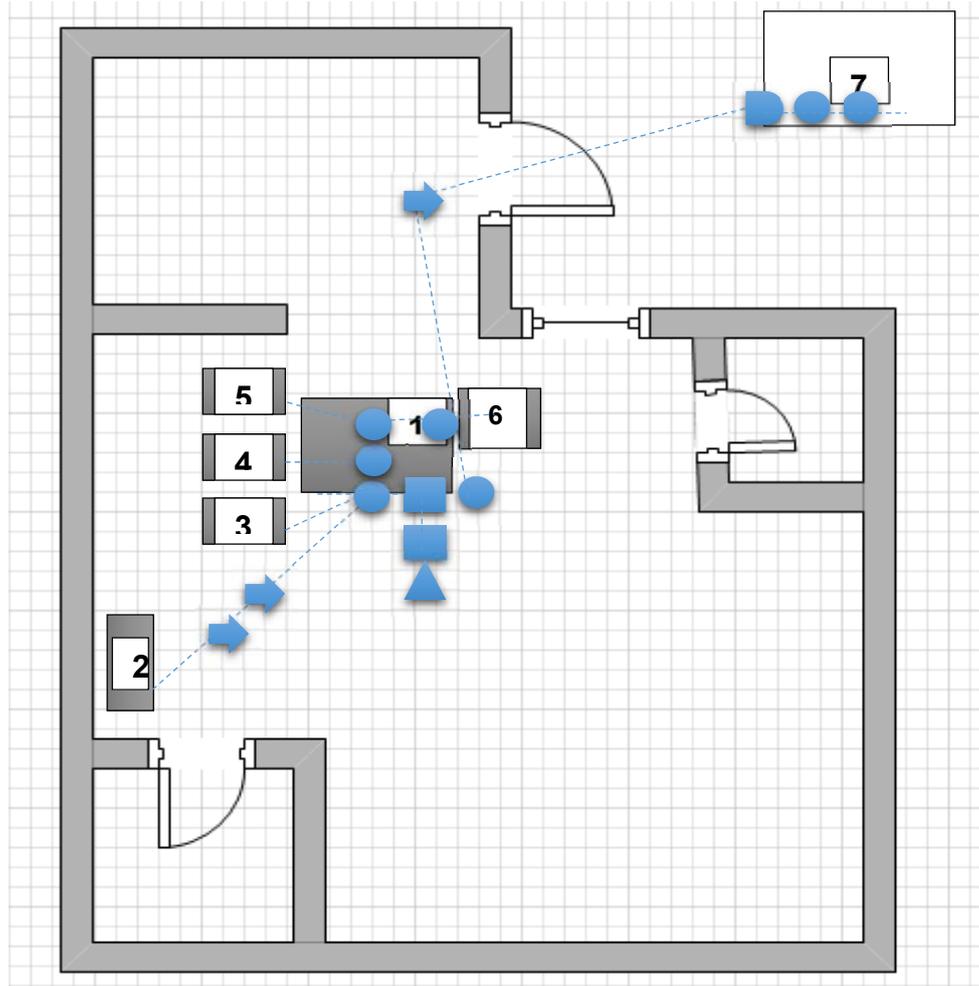
Tempo (s)	Símbolo do Gráfico	Descrição do Processo (atividade)
20	● → ■ ▲ ▽	Pegar os materiais
1425	● → ■ ▲ ▽	Serrar Pallet
19	● → ■ ▲ ▽	Transportar as sobras do Pallet
124	● → ■ ▲ ▽	Inspecionar o Pallet Serrado
83	● → ■ ▲ ▽	Medir as pernas
196	● → ■ ▲ ▽	Transporte do Pallet
422	● → ■ ▲ ▽	Esperando para serrar as pernas
326	● → ■ ▲ ▽	Serrar as pernas
259	● → ■ ▲ ▽	Acabamento e Encaixe da pernas
330	● → ■ ▲ ▽	Transporte para posto de trabalho
1033	● → ■ ▲ ▽	Lixar Pallet
1372	● → ■ ▲ ▽	Pintar Mesa
69	● → ■ ▲ ▽	Encaixe total das pernas
18	● → ■ ▲ ▽	Inspeção final

Fonte: Autor próprio

4.1.2 Mapofluxograma

O mapofluxograma (Figura 3) representa a distribuição do fluxo de processo onde ocorre a atividade. Possibilitando uma visualização ainda mais ampla das operações executadas. O fluxo ocorre de acordo com as etapas definidas anteriormente (Figura 2).

Figura 3- Mapofluxograma do processo produtivo



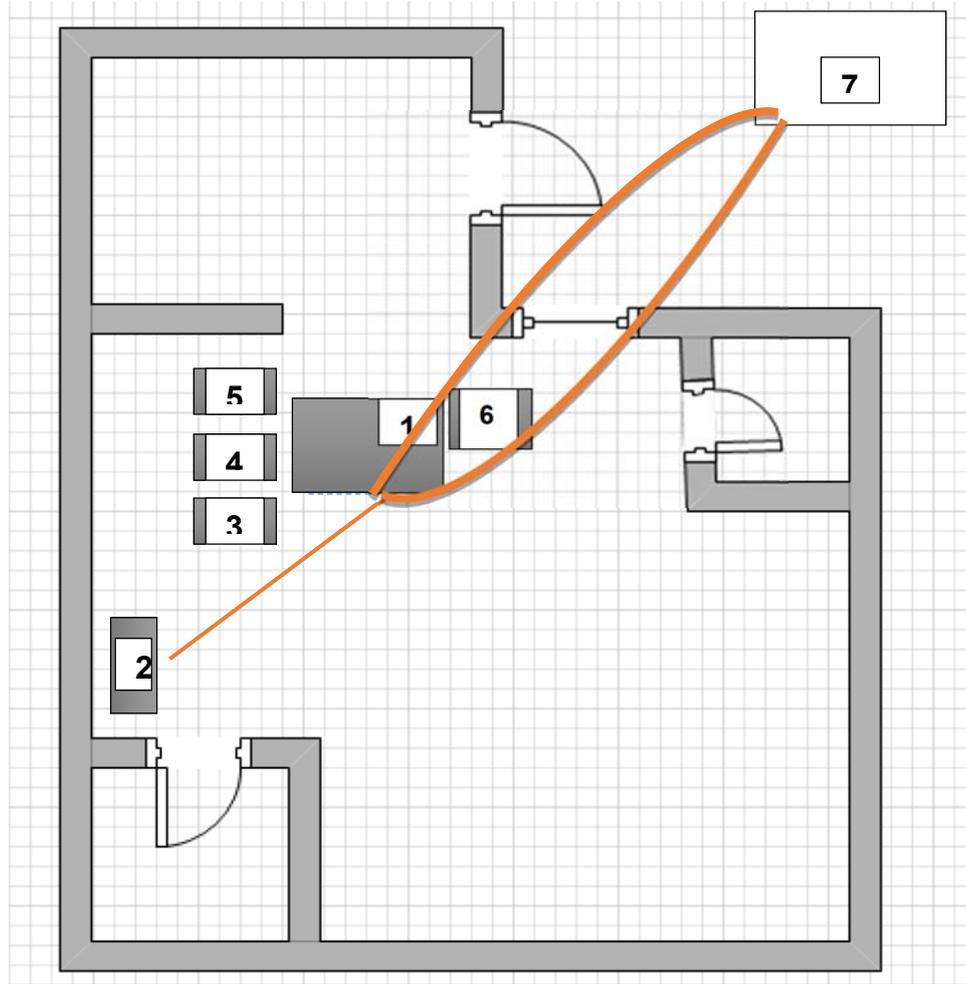
Fonte: Autor próprio

1. Posto de trabalho
2. Pallet
3. Serra
4. Lixa
5. Tinta
6. Pincel
7. Marcenaria

4.1.3 Diagrama de Spaghetti do Produto e Operadores

O Diagrama de Spaghetti explana o espaço percorrido pelo produto (Figura 4) e pelos operadores (Figura 5), respectivamente, que executam as funções do processo produtivo.

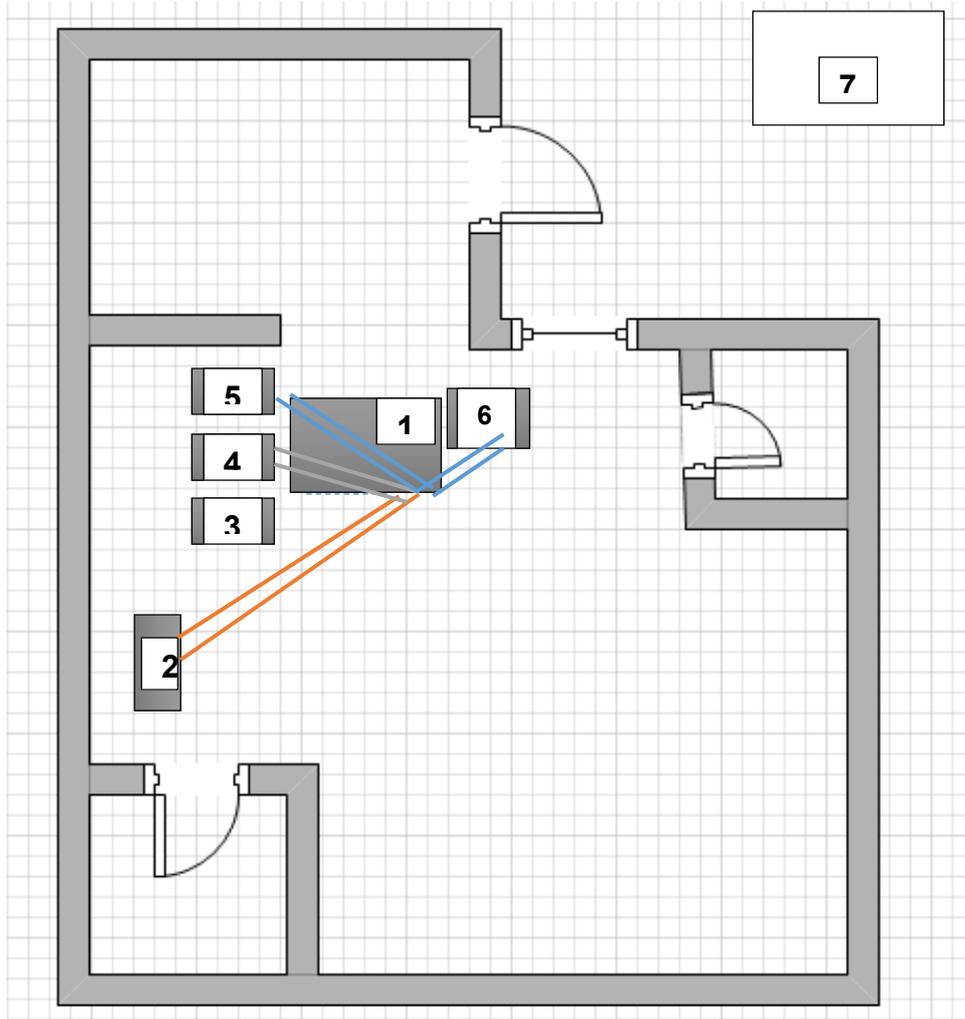
Figura 4- Diagrama de Spaghetti do produto



Fonte: Autor Próprio

1. Posto de trabalho
2. Pallet
3. Serra
4. Lixa
5. Tinta
6. Pincel
7. Marcenaria

Figura 5- Diagrama de Spaghetti dos Operadores



Fonte: Autor próprio

1. Posto de trabalho		
2. Pallet		
3. Serra		
4. Lixa		
5. Tinta		
6. Pincel		
7. Marcenaria		
		Operador 1
		Operador 2
		Operador 3

4.1.4 Diagrama das duas mãos

Analisadas a utilização das mãos do operador de acordo com a atividade que ele exerce, no gráfico exposto (Figura 6) foi analisada a atividade de lixar, que está contida dentro do processo de produção da mesa.

Figura 6- Diagrama das Duas mãos do processo de Lixar

<i>Mão Esquerda</i>		Tempo (ME) (seg)	Tempo total (min)	Tempo (MD) (seg)	<i>Mão Direita</i>
			55:03:00	3	Pegar lixa
Segura Tábua	●	2	55:05:00	2	Lixar
Ajusta Lixa	●	7	55:12:00		
Dobrar Lixa	●		55:14:00	2	Dobrou a caixa
Divide lixa ao meio	●	11	55:25:00	11	Divide lixa ao meio
Descarta metade da lixa	●	8	55:33:00	8	Segura outra metade da lixa
Segura Pallet	●	2	55:35:00	2	Lixa o Pallet
			55:58:00	23	Inspeção da Atividade
			55:59:00	1	Lixa o Pallet
Dobrar Lixa	●	10	56:09:00	10	Dobra a lixa
Segura Pallet	●	1	56:10:00	1	Lixa o Pallet
			56:45:00	35	Jogar lixa fora
Pegar nova lixa	●	1	56:46:00		
			56:52:00	6	Lixa o Pallet
Dobra lixa	●	7	56:59:00	7	Dobra a lixa
			57:02:00	3	Volta a lixar
			57:17:00	15	Termina de lixar

Fonte: Autor Próprio

4.1.5 Balanceamento

Para o calculo do balanceamento, foram inicialmente tabeladas as operações assim como suas respectivas durações, os dados são expostos em forma de tabela a seguir:

Tabela 1- Disposição das operações do processo de produção

Tempo (s)	Elemento	Habilidade	Esforço	Ritmo	Frequência	Tempo Normal (s)	Tempo Padrão (s)
20	Pegar materiais	-5	-6	89%	1÷2 = 0,5	8,9	9,6
1425	Serrar Pallet	-7,5	-8	84,50%	1÷2 = 0,5	602,06	647,21
19	Transportar as sobras do Pallet	-5	-6	89%	1÷1 = 1	16,91	18,18
124	Inspeccionar o Pallet serrado	0	-4	96%	1÷1 = 1	119,04	128
83	Medir as pernas	0	-6	94%	1÷4 = 0,25	19,505	20,97
196	Transporte do Pallet	-7,5	-8	84,50%	1÷1 = 1	165,62	178,04
422	Esperando para serrar as pernas	0	0	100%	1÷1 = 1	422	453,65
326	Serrar as pernas	4,5	3,5	108%	1÷4 = 0,25	88,02	94,62
259	Acabamento e encaixe das pernas	3	0	103%	1÷4 = 0,25	66,69	71,69
333	Transporte para posto de trabalho	0	0	100%	1÷1 = 1	333	357,97
1033	Lixar Pallet	-16	-12	72%	1÷1 = 1	743,74	799,52
1270	Pintar Mesa	-10	-12	78%	1÷1 = 1	990,6	1064,9
69	Encaixe final das pernas	-5	-4	91%	1÷4 = 0,25	15,7	16,9
5596,8							

Fonte: Autor próprio

A partir dos dados definidos foram calculados por meio das respectivas equações, o tempo normal (TN) e o tempo Padrão (TP), para isso foram levados em consideração os esforços, fadiga e necessidades fisiológicas a seguir:

Tabela 2- Dados levados em consideração e cálculos do TN e TP

Esforço Físico Leve=3,6% Esforço Mental Leve= 0,6%	Fadiga= 4,5% Necessidades Fisiológicas= 3%
Tempo Normal (TN) TN= Tempo de ciclo x Ritmo x Frequencia	Tempo Padrão (TP) TP=TN x (fadiga+necessidades fisiológicas)
TN= 60 min 16s	TP=64 min 67 s

Fonte: Autor Próprio

Foi Calculado o Talk Time (TT):

TT= tempo disponível/ Demanda

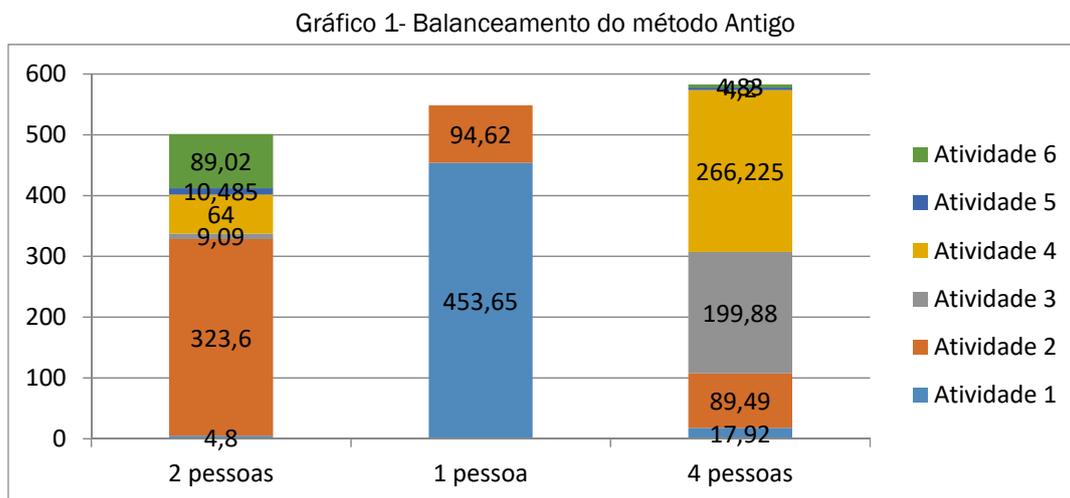
TT=14.400/ 24

TT=600"

Antes de representar graficamente o balanceamento, foi calculada a quantidade de obra necessária para o processo:

$\text{MOD necessária} = (\text{TP} \times \text{Demanda}) / \text{Tempo disponível}$ $\text{MOD Necessária} = 6,47 \text{ pessoas (aprox. 7 pessoas)}$

O balanceamento foi exposto em forma gráfica:



Fonte: Autor próprio

4.1.6 Produtividade e eficiência

Depois de calculados os dados no item 4.1.3, os mesmos são utilizados para calcular a produtividade e a eficiência do processo.

Tabela 3- Resultados da produtividade e Eficiência

Produtividade	Eficiência
Produtividade Balanceada=Demanda/mão de obra dada Produtividade Balanceada=3,43 mesas/pessoa/turno Produtividade Ótima= Demanda/MOD necessária Produtividade ótima=3,71 mesas/ pessoa; turno Produtividade Máxima do balanceamento= (Tempo disponível/ gargalo)/MOD dada Produtividade Máxima=3,53 mesas/ pessoa/ turno	Eficiência= MOD necessária/ MOD utilizada Eficiência=92%

Fonte: Autor próprio

4.2 Desenvolvimento do método melhorado

A partir de agora serão expostos os dados obtidos a partir do novo método realizado, considerando os fatores, também analisados para o método antigo.

4.2.1 Mapeamento do fluxo de processo

Fluxo do processo aperfeiçoado:

Figura 7- Fluxo de processo do novo método

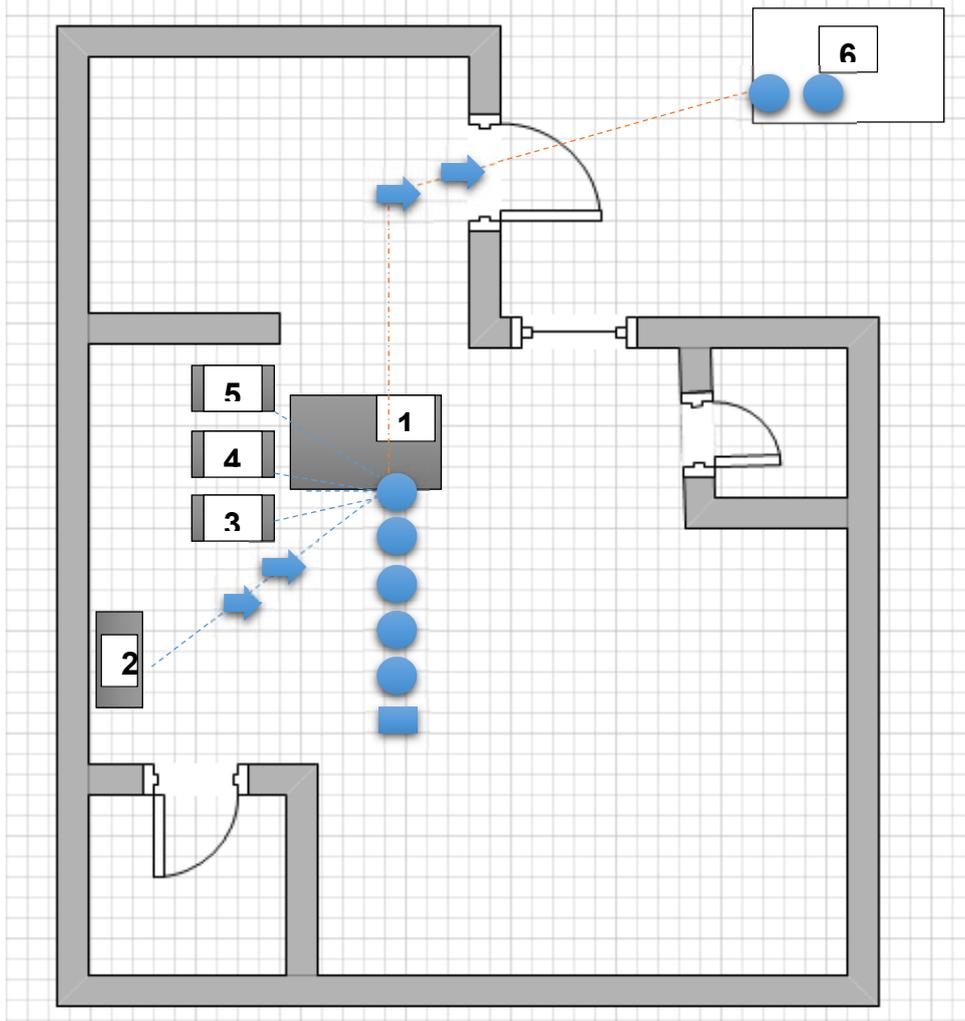
Tempo (s)	Símbolo do Gráfico	Descrição do Processo (atividade)
10		Pegar Materiais
509		Serrar Pallet
14		Transportar sobras do Pallet
252		Lixar Pallet
164		Pintar Pallet
147		Secagem do Pallet
71		Encaixe das Pernas
		Operações de Preparação
55		Transportar pernas para serralaria
245		Serrar pernas
253		Ajustar pernas
62		Transporte para posto de trabalho
44		Pintar pernas
1		Inspeção final

Fonte: Autor próprio

4.2.2. Mapofluxograma

Disposição do fluxo de processo do novo método:

Figura 8- Disposição do novo fluxo de processo



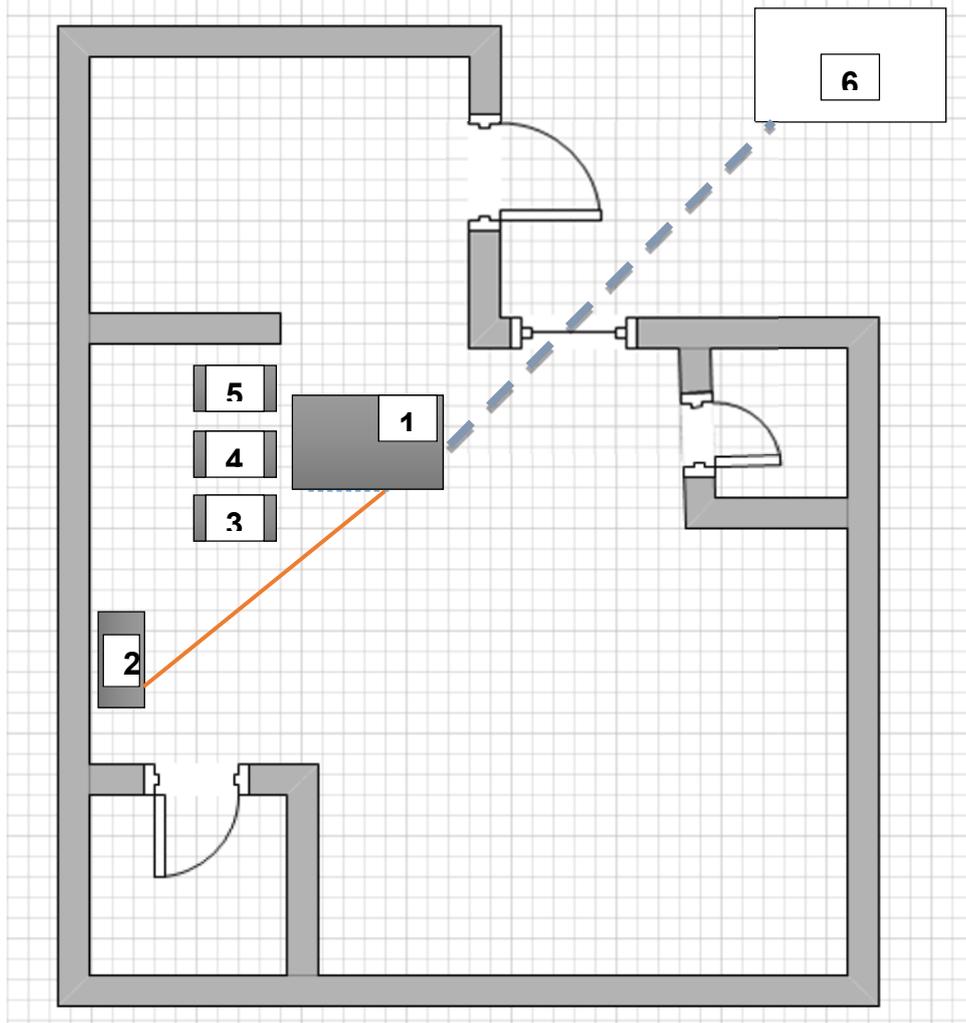
Fonte: Autor próprio

1. Posto de trabalho
2. Pallet
3. Serra
4. Lixa
5. Tinta
6. Marcenaria

4.2.2 Diagrama de Spaghetti Produto e Operador

No novo método o produto permanece no posto onde está sendo produzido, antes o mesmo era levado para passar por etapas em outro lugar, como pode ser visualizado (Figura 9).

Figura 9- Diagrama de Spaghetti do produto no novo método

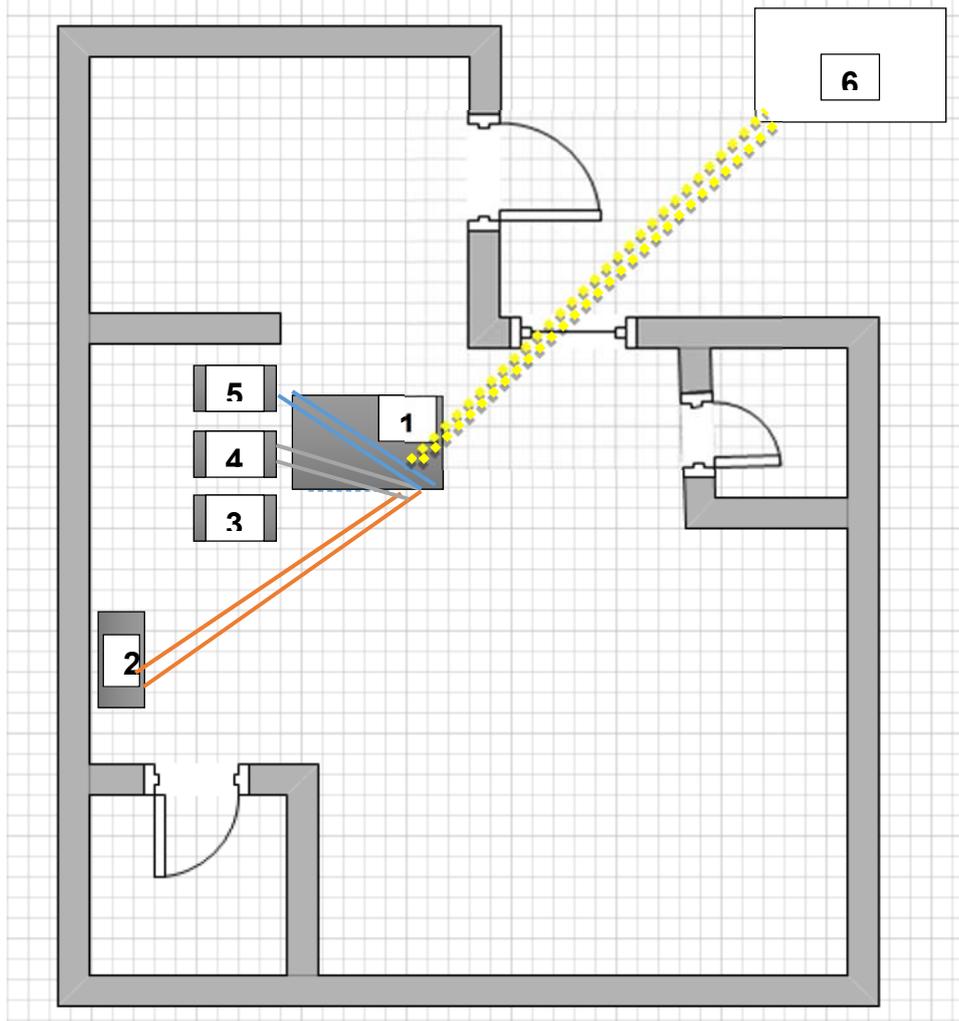


Fonte: Autor próprio

1. Posto de trabalho	
2. Pallet	
3. Serra	
4. Lixa	
5. Tinta	
6. Marcenaria	
	 Pallet  Pernas da mesa

Na figura 10, fica evidenciado o fluxo das tarefas a partir do diagrama de Spaghetti dos operadores.

Figura 10- Diagrama de Spaghetti dos operadores



Fonte: Autor Próprio

1. Posto de trabalho	— Operador 1
2. Pallet	— Operador 2
3. Serra	— Operador 3
4. Lixa	●●●●● Operador 4
5. Tinta	
6. Marcenaria	

4.2.3 Diagrama das duas mãos

A relação entre as atividades realizadas tanto pela mão esquerda quanto pela direita estão expostas na figura 11, bem como os tempos exatos de cada tarefa.

Figura 11-Gráfico das duas mãos da Operação Lixar

<i>Mão Esquerda</i>		Tempo Parcial ME (seg)	Tempo total (min)	Tempo Parcial MD (seg)		<i>Mão Direita</i>
Pegar Lixa	●		08:47			
Segurar Lixa	●	25	08:49			
Segurar Pallet	●	8	08:57	8	●	Começa a lixar Pallet
			08:58	1	●	Lixa Pallet
Dobra lixa	●	17	09:14	17	●	Dobra lixa
Segura Pallet	●	2	09:16	2	●	Volta a lixar
Lixa Pallet	●	7	09:23	7	●	Segura o Pallet
			09:43	20	●	Lixa o Pallet
Segura Pallet	●	24	10:07	24	●	Lixa Pallet
Ajusta Lixa	●	4	10:11			
Segura Pallet	●	5	10:16	5	●	Volta a lixar
Lixar	●	35	10:51			

Fonte: Autor próprio

4.2.5 Balanceamento

Para o cálculo do balanceamento, foram inicialmente tabeladas as operações assim como suas respectivas durações, os dados são expostos em forma de tabela a seguir:

Tabela 4- Disposição das operações do processo de produção

Esforço Físico médio=5,4% Esforço Mental Leve= 0,6%	Fadiga= 5,1% Necessidades Fisiológicas= 3%
Tempo Normal (TN) TN= Tempo de ciclo x Ritmo x Frequencia	Tempo Padrão (TP) TP=TN x (fadiga+necessidades fisiológicas)
TN= 20 min 73s	TP=22 min 41s

Fonte: Autor próprio

A partir dos dados definidos foram calculados por meio das respectivas equações, o tempo normal (TN) e o tempo Padrão (TP), para isso foram levados em consideração os esforços, fadiga e necessidades fisiológicas a seguir:

Tabela 5- Dados levados em consideração e cálculos do TN e TP

Tempo (s)	Elemento	Habilidade	Esforço	Ritmo	Frequência	Tempo Normal (s)	Tempo Padrão (s)
10	Pegar materiais	-5	-6	89%	1+2 = 0,5	4,45	4,81
509	Serrar Pallet	-7,5	-6	86,50%	1+1 = 1	440,3	475,96
14	Transportar as sobras do Pallet	0	0	100%	1+1 = 1	14	15,134
252	Inspeccionar o Pallet serrado	-5	-6	89%	1+1 = 1	224,28	242,45
164	Medir as pernas	-7,5	-8	85%	1+1 = 1	138,58	149,8
147	Transporte do Pallet	0	0	100%	1+1 = 1	147	158,9
71	Esperando para serrar as pernas	0	-4	96%	1+4 = 0,25	17,04	18,42
Operações de Preparação							
55	Acabamento e encaixe das pernas	0	0	100%	1+1 = 1	55	59,455
245	Transporte para posto de trabalho	4,5	3,5	108%	1+4 = 0,25	66,15	71,51
253	Lixar Pallet	3	0	103%	1+4 = 0,25	65,14	70,42
62	Pintar Mesa	0	0	100%	1+1 = 1	62	67,02
44	Encaixe final das pernas	-5	-6	89%	1+4 = 0,25	9,79	10,58
1.826							

Fonte: Autor próprio

Foi Calculado o Talk Time (TT):

$$TT = \text{tempo disponível} / \text{Demanda}$$

$$TT = 14.400 / 24$$

$$TT = 600''$$

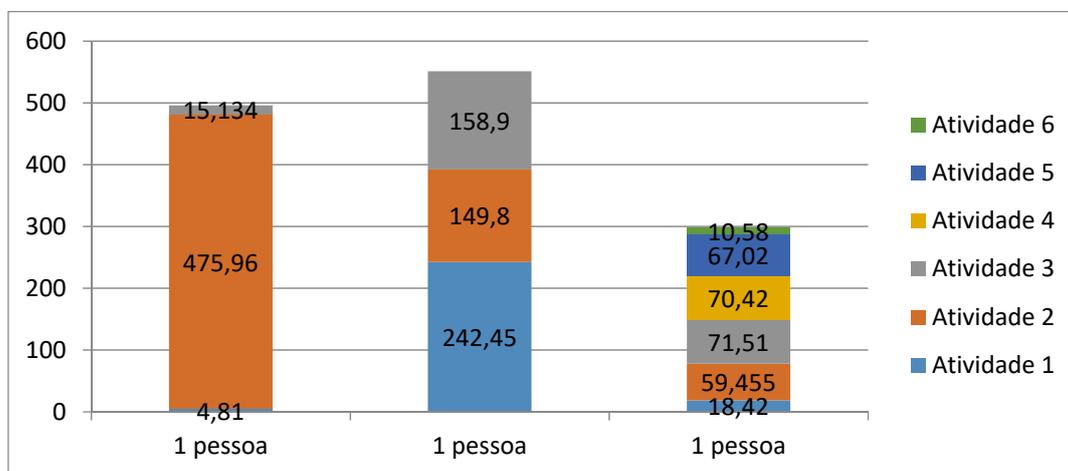
Antes de representar graficamente o balanceamento, foi calculada a quantidade de obra necessária para o processo:

$$\text{MOD necessária} = (\text{TP} \times \text{Demanda}) / \text{Tempo disponível}$$

$$\text{MOD Necessária} = 2,24 \text{ pessoas (aprox. 3 pessoas)}$$

O balanceamento foi exposto em forma gráfica:

Gráfico 2- Balanceamento do método novo



Fonte: Autor próprio

4.2.6 Produtividade e eficiência

Depois de calculados os dados no item 4.1.3, os mesmos são utilizados para calcular a produtividade e a eficiência do processo.

Tabela 6- Resultados da produtividade e Eficiência

Produtividade	Eficiência
Produtividade Balanceada=Demanda/mão de obra dada	
Produtividade Balanceada=8 mesas/pessoa/turno	Eficiência= MOD necessária/ MOD utilizada
Produtividade Ótima= Demanda/MOD necessária	
Produtividade ótima=10,71 mesas/ pessoa; turno	Eficiência=74,66%
Produtividade Máxima do balanceamento= (Tempo disponível/ gargalo)/MOD dada	
Produtividade Máxima balanceada=8,71 mesas/pessoa/ turno	

Fonte: Autor próprio

4.3 Comparação de resultados

Após a análise dos dados de cada método, é possível fazer a comparação do método antigo com o método novo.

Tabela 7- Comparação de métodos

SÍMBOLOS	MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO	DIFERENÇA
OPERAÇÃO 	8	9	-1
TRANSPORTE 	3	3	0
INSPEÇÃO 	2	1	1
ESPERA 	1	0	1

Fonte: Autor próprio

4.3.6 Custo

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
R\$ 5,00 de mão de obra	R\$ 5,00 de mão de obra
R\$ 0,80 do pincel	R\$ 10,35 (525ml) tinta spray
R\$ 6,00 das lixas	R\$ 6,00 das lixas
R\$ 6,90 do rolo	TOTAL = R\$ 21,35
R\$ 35,00 da tinta (3,6L) usado 300mL - R\$ 2,92	
TOTAL = R\$ 21,62	

4.3.7 Qualidade

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Pelo fato de nunca ter feito isso o operador lixou de uma forma ruim pela falta de prática, a pintura foi razoável por conta que a tinta não era nova.	A mesa apresentou uma qualidade bem superior que a do método antigo, pois foi bem lixada e como a tinta usada era nova, a boa aparência foi notável

4.3.8 Lead time

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Perdeu-se tempo quando as pernas foram serradas, pois o processo do pallet foi parado para fazer as atividades que envolviam as pernas. E o tempo do todo foi acrescido por conta disso.	O tempo de todo o processo foi reduzido significativamente pelo fato de realizar as atividades das pernas e do pallet concomitantemente.

4.3.9 Flexibilidade

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Pode ter flexibilidade nos operadores e quanto ao tamanho do pallet, ou seja, podendo ser maior ou menor.	A flexibilidade é a mesma do método antigo, pois pode fazer o pallet do tamanho desejável e mudando de operador. E ainda houve flexibilidade no método devido a ter atividades de preparação.

4.3.10 Confiabilidade

Confiabilidade economiza tempo por evitar falhas (Slack, 2009).

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Existiram falhas por causa da falta de habilidade, ou seja, perdia-se muito tempo com erros no desenvolvimento do produto.	As falhas foram reduzidas pelo fato de os operadores terem aumentado sua confiabilidade, já que desenvolveram o processo mais vezes e assim, o tempo para desenvolver a mesa foi bem menor.

4.3.11 Segurança

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Com o uso de ferramentas como serra e serrote, o risco de o operador se cortar era considerável. E esse risco aumenta pelo tempo que é gasto utilizando essas ferramentas, pois a fadiga	O risco ainda existiu, pois as ferramentas usadas no método antigo também foram utilizadas neste método. Mas como o tempo de uso das mesmas foi muito menor, logo diminuiu o risco de acidente.

4.3.12 Ergonomia

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
A produção do produto possui movimentos repetitivos, assim como postura inadequada por um longo prazo de tempo, A possibilidade de doenças por meio de repetição é alta, assim como dores, nas costas, nas mãos, punho, etc.	Com o melhoramento, diminuiu-se o tempo com postura inadequada, movimentos repetitivos foram distribuídos com as duas mãos para evitar a continuidade de possíveis problemas.

5. Considerações finais

Portanto, por meio de conceitos e ferramentas da engenharia de métodos foi feito a fabricação de uma mesa de pallet através de um processo artesanal. Percebeu-se que houve uma otimização do tempo de produção do método antigo para o método melhorado. Isso aconteceu em virtude da maior utilização dos operadores em cada etapa das atividades do processo, como também pelo fato de ter sido mudado o método de execução do processo, realizando operações de preparação. Sendo assim, operadores realizaram atividades concomitantemente, o que proporcionou uma economia do lead time e uma melhoria no método. Logo, foi escolhido um método para fabricação da mesa como também a melhoria de tal método a partir do ponto de vista dos fabricantes. Vê-se a importância da escolha de um método adequado para a fabricação de um produto, pois isso pode trazer enormes ganhos em custo, lead time e qualidade.

REFERÊNCIAS

BARNES, R. M. (1977) – **Estudo de Movimentos e Tempos: Projeto e Medida do Trabalho**. EdguarBlücher. 6a Ed.

BENEVIDES, E. **Diagrama de Espaguete**. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/administracao-e-negocios/diagrama-de-espaguete/69434/> > 20 de março, 2013. Acesso em 29 de março, 2014.

CONTADOR, J. C. (1998) – **Gestão de Operações: Engenharia de Produção a Serviço da Modernização da Empresa**. EdguarBlücher. 2ªEd. São Paulo.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo, 2001.

RIGONI, J. R. **Mapofluxograma – O que é isso ?**. Disponível em: <http://www.totalqualidade.com.br/2011/11/mapofluxograma-o-que-e-isso.html> >. Acesso em: 29 de março, 2014

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUTO, M. S. M. Lopes. **Apostila de Engenharia de métodos. Curso de especialização em Engenharia de Produção – UFPB**. João Pessoa. 2002. Disponível em: <<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/48283/1/engenharia%20M%C3%A9todos.pdf>> acesso em: 30 de junho de 2011.

ANEXO 1



Sobre o organizador:

RUDY DE BARROS AHRENS Doutorando em Engenharia da Produção com linha de pesquisa em QV e QVT, Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR com linha de pesquisa em QV e QVT, mestre em Administração Estratégica com linha de pesquisa em máquinas agrícolas pela UNAM - Universidade Nacional de Misiones - Argentina , Revalidado pela UNB- Universidade de Brasília em 2013, especialização em Comportamento Organizacional pela Faculdade União e 3G Consultoria e graduado em Administração com ênfase análise de sistemas pelo Centro Universitário Campos de Andrade (2004). Atualmente é coordenador do curso de graduação em Administração e do curso de Pós- Graduação em Gestão Estratégica de Pessoas pela Faculdade Sagrada Família - FASF. Atuou como professor de graduação e pós graduação em diversas faculdades. Vem realizando palestras motivacionais e empresariais para diversos públicos. Tem experiência na área de Administração com ênfase em Gestão de Pessoas e Gestão do Meio Rural, atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade de Vida, Meio Ambiente, Relacionamento Interpessoal, Marketing Pessoal, Motivação, Planejamento Agropecuário e Gestão do Agronegócio.

Sobre os autores:

ADELIANE MARQUES SOARES: Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail para contato: adelianeengpro@gmail.com

ADRIANA DE FÁTIMA MEIRA VITAL: Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CDSA; Membro do corpo docente do Curso de Pós-Graduação Lato-Senso em Ecologia e Educação Ambiental da UFCG/CSTR; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal da Paraíba/CSTR; Mestrado em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal da Paraíba/CCA; Doutorado em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba/CCA; Grupo de pesquisa: Estudo, Uso e Manejo dos Solos do Semiárido; E-mail para contato: vital.adriana@ufcg.edu.br

ADRYANO VERAS ARAÚJO: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: adryanoveras@yahoo.com.br

AMANDA GADELHA FERREIRA ROSA: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: amandagadelharosa@hotmail.com

ANA CAROLINA COZZA JOSENDE DA SILVA: Professora no Centro Universitário Franciscano – UNIFRA; Membro do corpo docente do curso de Graduação em Administração do Centro Universitário Franciscano; Graduação em Administração pelo Centro Universitário Franciscano; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: anacarolina_cj@yahoo.com.br

ANA PAULA KEURY AFONSO: Aluna das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduanda pela Faculdade Kennedy de Belo Horizonte no curso de Engenharia de Produção, cursando 10º Período; Bolsista pelas Faculdades Kennedy de Belo Horizonte no período de Pesquisa da Iniciação Científica deste trabalho, nos meses de Abril-2016 a Dezembro -2016; E-mail para contato: keuryanaengenharia@gmail.com

ANGÉLICA PERIPOLLI: Bacharel em Estatística pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail: angelicaperipolli@gmail.com

ANTÔNIO KARLOS ARAÚJO VALENÇA: Possui graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe (FANESE). Mestrando em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Tem experiência na área de Engenharia de Produção/Mecânica com ênfase em Gestão da Qualidade, Mapeamento, Controle e Melhorias de Processos Produtivos, Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), Tecnologia Mecânica e Manutenção.

Colabora com pesquisas, projetos e artigos no Instituto de Pesquisa, Tecnologia e Negócios (IPTN/SE).

AUGUSTO PEREIRA BRITO: Como Engenheiro de Produção, pretendo trabalhar no setor produtivo e em áreas relacionadas nas empresas e indústrias, tais como, gestão da produção, logística, planejamento estratégico, engenharia de métodos, planejamento e controle da produção, gestão de projetos, gestão da qualidade, gestão de custos, gestão econômica, gestão empresarial e organizacional. Para atuar nessas áreas busco sempre me aperfeiçoar e adquirir conhecimento de todas as formas possíveis, sou proficiente em manipulação de softwares com habilidade em utilização, um bom líder, um ótimo comunicador, criativo e dotado de iniciativa.

BRENA RUTH DE SOUZA TUTÚ: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); E-mail para contato: brena.ssu@gmail.com

CÉLIO ADRIANO LOPES: Possui graduação em Administração (2001) e Pós-graduação em Gestão Empresarial (2002) pelo Centro Universitário de Patos de Minas UNIPAM e mestrado em Administração pela Faculdade Novos Horizontes (2010). Atualmente é coordenador do programa da qualidade do UNIPAM-Centro Universitário de Patos de Minas e docente na mesma instituição. Membro do CB-25 - Comitê Brasileiro da Qualidade (BH-UBQ), membro do Comitê Municipal para Educação Empreendedora-Patos de Minas.

CHEYANNE MIRELLY FERREIRA: Graduação em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário Facex-UNIFACEX. E-mail para contato: cheyanne_mirelly@hotmail.com

CRISTIANE AGRA PIMENTEL: Pesquisadora do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste – CERTBIO na UFCG; Professora em pós-graduação nas universidades: Faculdade Integrada de Patos, Maurício de Nassau, Joaquim Nabuco, IESP. Doutoranda, mestre e graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande. Pertencente ao Grupo de Pesquisa de Biomateriais da UFCG. E-mail para contato: pimenca@hotmail.com

CRISTIANO DE SOUZA PAULINO: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail para contato: cs_paulino@hotmail.com

DAYSEMARA MARIA COTTA: Professora da Rede de Ensino DOCTUM; Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto; Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais; Grupo de pesquisa: Confiabilidade e Manutenção de Sistemas - UFMG-Escola de Engenharia - Engenharia de Produção; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil; E-mail para contato: dayse_cotta@hotmail.com

DEREK GOMES LEITE: Engenheiro de Produção pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), Black Belt em Lean Six Sigma, Profissional, Self e Leader Coach, Analista comportamental, Analista 360° e Auditor Interno do SGI. Em progresso com MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Atuou por empresas dos setores de Gás LP e Energia, com experiência em Lean Six Sigma, Engenharia da Qualidade, Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO 9001), Gestão Estratégica, Gerenciamento de Projetos, Logística e Cadeia de Suprimentos, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Análise de Viabilidade Técnico-Econômica e Gestão Comercial. Atualmente é Analista de Negócios na Deloitte Touche Tohmatsu Consultores.

DIEGO ALBERTO FERREIRA DA COSTA: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

EDER HENRIQUE COELHO FERREIRA: Graduado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrando em Engenharia de Materiais na Universidade Presbiteriana Mackenzie; Pertencente ao Grupo de Pesquisa Mackgraphe - Centro de Pesquisa em Grafeno e Nanomateriais. E-mail para contato: ederhenriquecoelho@gmail.com

EDERSON BENETTI FAIZ: Possui Graduação em Engenharia de Produção pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Possui pesquisas realizadas no período acadêmico publicadas em periódicos nacionais e internacionais e anais de congressos. Atualmente atua na área de desenvolvimento de melhorias em processo e coordenação de produção de uma empresa do ramo metal mecânico.

ÉDERSON LUIZ PIATO: Professor Adjunto do Departamento de Administração da Universidade Federal de São Carlos - CCGT / UFSCar e Pesquisador dos grupos GEPAD (DAdm / UFSCar) e GEMA (FAGEN / UFU). Possui Bacharelado em Administração pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos. Possui experiência na área de Gestão Empresarial, com ênfase nas linhas de pesquisa em Marketing, atuando principalmente nos seguintes temas: Estratégia de Marketing, Marcas Próprias, Canais de Distribuição, Gestão de Marcas no Setor Atacadista, Marketing de Serviços, Comportamento do Consumidor e Agribusiness.

EDUARDO ALVES PEREIRA: Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Graduação em Engenharia de Produção pela UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia de Produção pela UNISOCIESC – Universidade Sociedade Educacional de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: Gestão de Processos e Produtos. E-mail para contato: eduardo.alves@pucpr.br

EDUARDO GONÇALVES MAGNANI: Professor das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Engenharia Metalúrgica; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: eduardogmagnani@yahoo.com.br

EDUARDO WELTER GIRALDES: Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; E-mail para contato: giraldesew@icloud.com

EDUÍNA CARLA DA SILVA: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); Técnica em Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal do Sertão de Pernambuco. Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (PPGEP/CAA); E-mail para contato: eduinac@gmail.com

ELYDA NATÁLYA DE FARIA: Possui ensino-medio-segundo-graupelo Centro Educacional Integrado do Seridó (2012).

ERNANE ROSA MARTINS: Professor do Instituto Federal de Goiás; Membro do corpo docente do Curso de Sistemas de Informação do Instituto Federal de Goiás; Graduação em Ciência da Computação pela Universidade Anhanguera; Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Uni-Evangélica; Pós-Graduação em Tecnologia em Gesto da Informação pela Universidade Anhanguera; Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Doutorado em andamento em Ciências da Informação: Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação pela Universidade Fernando Pessoa, UFP, Portugal; E-mail para contato: ernane.martins@ifg.edu.br.

FELIPE FREDERICO OLIVEIRA SILVA: Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2017). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento e Controle da Produção (PCP), Gestão da Qualidade e Gestão por Processos.

FILIFE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA: Formado em Engenharia de Produção (UFCG). 2013 – Diretor de Gestão da Qualidade da Empresa Júnior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da UFCG.2016 - Aprovado no concurso da Polícia Militar de Pernam.

FILIFE FLORIO CAIRO: Graduação em Administração pela Universidade Federal de São Carlos. E-mail:filipecairo@gmail.com

GISLAINE HANDRINELLY DE AZEVEDO: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGEP/CT); E-mail para contato: gislainehandrinelly@hotmail.com

ITALLO RAFAEL PORFÍRIO CORREIA: Formação em Engenharia de Produção na UFCG; Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho na FIP

JEAN PIERRE LUDWIG: Formado em Engenharia de Produção (FACCAT) Faculdades Integradas de Taquara, atualmente trabalho como coordenador de Engenharia em

uma indústria do setor moveleira. Principais atividades desenvolvidas: Coordenação de PCP, secagem de madeira, mapeamento de processos, balanceamento de produção, padronização de processos, controle de estoques, desenvolvimento e melhoria de produtos. No período de graduação desenvolvi pesquisas na área de produção (chão de fábrica), tendo como resultado publicações e periódicos nacionais e internacionais e anais de periódicos. Cargo anterior: Coordenador de Produção. Principais atividades: Organização do sistema produtivo, sequenciamento da produção, melhoria de métodos de processos, redução de tempos de produção e implantação do sistema de carga.

JEFFSON VERÍSSIMO DE OLIVEIRA: Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2016). Pós-graduação em Gestão de Projetos pela Universidade de São Paulo - USP (em andamento). Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelas Faculdades Integradas de Patos - FIP (em andamento).

JOSÉ DE SOUZA: Possui Doutorado em Engenharia - (PPGE3M - Conceito 7 CAPES) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015). É Mestre em Engenharia - (PPGE3M) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2010). Possui Formação Pedagógica Docente em Mecânica e Automação pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2009). Possui graduação em Tecnologia da Automação Industrial pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2006). Possui mais de 100 publicações em periódicos nacionais, internacionais e em anais de congresso. É Revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais. É docente do Curso de Engenharia de Produção nas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Também atua como orientador de TCC. É docente da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha (FETLSVC) tendo orientado mais de 30 projetos de desenvolvimento científico e tecnológico.

JOSÉ EMANUEL OLIVEIRA DA ROCHA: Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido localizado na cidade de Sumé, Paraíba.

JOSÉ ROBERTO LIRA PINTO JÚNIOR: Graduação em Tecnologia em Sistemas Eletrônico pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (2011). Especialista em Engenharia da Produção pela Universidade Estácio de Sá (RJ), Especialista em Engenharia da Qualidade pela Universidade Estácio de Sá (RJ); Especialista em Gestão Industrial (PE), Especialista em Didática do Ensino Superior (AM); Supply Chain e Logística Empresarial; Mestrado em Engenharia Industrial pela Universidade do Minho (Portugal). Revalidado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro Professor de Graduação e Pós Graduação, Consultor e Palestrante nas áreas de Gestão de Produção Industrial e Qualidade, Auditor Líder de Qualidade BUREAU VERITAS - IRCA. E atualmente professor da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO.

JUAN PABLO SILVA MOREIRA: Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro

Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade, Gestão por Processos, Gestão de Pessoas, e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

JULIANA HAETINGER FURTADO: Professora do Ensino Básico, Técnico E Tecnológico-Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO; Graduação em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail: julihfurtado21@hotmail.com

KLEBER ANDRADE SOUZA: Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Sergipe, com especialização em Gestão Ambiental pela Unit e mestrando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). É professor dos Cursos de Engenharia de Produção da Universidade Tiradentes (UNIT) e Faculdade de Negócios de Sergipe (FANESE). Atuando nas áreas de Engenharia de Produção, Sistemas de Gestão, Projetos, Informática e Meio Ambiente, Capacidade de planejamento, organização e criatividade, orientado à resultados.

LARYSSA DE CALDAS JUSTINO: Graduanda do curso de Engenharia de Produção desde 2013, na Universidade federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), com data de término prevista para 2018.

LEANDRO MONTEIRO: Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; E-mail para contato: leandromonteiro70@hotmail.com

LEONARDO LIMA CARDOSO: Graduação em Administração pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. E-mail: leonardo.l.cardoso91@gmail.com

LUCIANE FLORES JACOBI: Docente do Departamento de Estatística na Universidade Federal de Santa Maria; Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: lucianefj8@gmail.com

LUIZ FELIPE DE ARAUJO COSTA: Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade do Minho - Portugal, graduado em administração com ênfase em produção e logística pela faculdade Uninorte. Especialista em Engenharia de Produção pela Faculdade Gama Filho. Ampla experiência na área de Engenharia de Produção com ênfase em Qualidade. Consultor de Qualidade e Meio Ambiente. Supervisor de Tutor da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO na modalidade d Educação a Distância Auditor Lider ISO 9001 TUV Rheinland - Alemanha. Atualmente Docente da Faculdade Amazonas - FA. Contato: (92) 99118-9951 / 99121-8311 e-mail: luizfelipe_am@hotmail.com

LUIZ HENRIQUE MAGALHÃES SOARES: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: lui27soares@gmail.com

LUMA SANTOS FERNANDES: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: lumasantof@hotmail.com

MARCOS DIEGO SILVA BATISTA: possui graduação em Engenharia de alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande (2011).

MARCUS VINICIUS LIA FOOK: Coordenador do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste – CERTBIO na UFCG; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Química pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Pertencente ao Grupo de Pesquisa de Biomateriais da UFCG

MARIANA CALDAS MELO LUCENA: Mestrado em Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Joao Pessoa, Brasil. Especialização em Iluminação e Design de Interiores. Instituto de Pós-Graduação e Graduação, IPOG, Goiania, Brasil; Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ, Joao Pessoa, Brasil. Curso de curta duração em Design Para Redes Sociais. (Carga horária: 30h).

MATTHEUS FERNANDES DE ABREU: Graduando em engenharia de produção desde 2013 pela Universidade Federal de Campina Grande. Atualmente é membro da Empresa Júnior de Engenharia de Produção ocupando a cadeira de diretor de recursos humanos. Indegrante do Centro Acadêmico do curso de engenharia de produção no cargo de diretor financeiro.

MAURO CEZAR APARICIO DE SOUZA: Possui graduação em Tecnologia em Manutenção Mecânica pela Universidade do Estado do Amazonas (1987) e Especialização em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas e Universidade Federal do Rio de Janeiro. Experiência profissional na área de Engenharia de Produção e Industrial, com ênfase em Engenharia de Produção. Professor de Pós Graduação e Graduação, Consultor nas áreas de Engenharia de Processos Industriais, Gestão da Produção e Qualidade. Atualmente Professor da Faculdade Metropolitana de Manaus – Fametro.

MAYARA ALVES CORDEIRO: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; E-mail para contato: mayaraalves@ymail.com

MIGUEL ARCÂNGELO DE ARAÚJO NETO: Atualmente exerce o cargo de Diretor Administrativo de Marketing na na empresa ProdUp Consultoria Júnior. Tem experiência na área de Informática, no qual fez um curso de especialização. Cursou o Ensino médio na modalidade integrada numa Instituição Federal, se aprimorando ainda mais na área da informática. Graduando em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Campina Grande, Capus de Sumé - PB.

MISAEEL SOUSA DE ARAUJO: Professor do Centro Universitário Augusto Motta; Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Estácio de Sá; Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília - UnB (misa.araujo@gmail.com)

NELSON FERREIRA FILHO: Professor das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Licenciatura em Práticas Comerciais e pela Universidade Federal de São João Del Rey em Administração de Empresas; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais; Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; E-mail para contato: nelson.filho@kennedy.br

PAULO SÉRGIO ALMEIDA DOS REIS: Coordenador de Pós-Graduação na Estácio, Professor na Faculdade Estácio, MBA em Gestão de Projetos, Engenheiro de Produção, Gestor em Lean Seis Sigma (métrica de qualidade), Técnico em Desenho Arquitetônico, Consultor independente na empresa CEO Grupo e Canal no Youtube sobre Engenharia, Negócios e Inovação. Atua em mercados corporativos em Sergipe e Alagoas.

RICARDO ALVES MORAES: Graduação em Computação pelo Instituto Superior de Educação de Brasília; Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília - UnB (rikrdo.moraes@gmail.com)

ROBSON FERNANDES BARBOSA: Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande (2004), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2009) e doutorando em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2017) atuando principalmente nos seguintes temas: sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade, gestão da produção, logística reversa, qualidade de vida no trabalho e empreendedorismo.

ROSELAINÉ RUVIARO ZANINI: Docente do Departamento de Estatística na Universidade Federal de Santa Maria; Graduação em Matemática pela Faculdade Imaculada Conceição; Doutorado em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; E-mail: rrzanini@smail.ufsm.br

RUBENS FERREIRA DOS SANTOS: Graduação em Processamento de Dados pela Universidade Católica de Brasília; Mestrado em Computação Aplicada pela

Universidade Federal de Brasília – UnB (rubens.fs@gmail.com)

SAMUEL SCHEIN: possui Graduação em Engenharia de Produção pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT) e MBA em Gestão Empresarial pela Devry Brasil. Possui pesquisas realizadas no período acadêmico publicadas em periódicos nacionais e internacionais e anais de congressos. Profissional com 10 anos de experiência na área industrial e logística, com forte atuação na coordenação dessas áreas e atualmente responsável pela gerência de uma filial no nordeste no ramo metalúrgico. Link lattes <http://lattes.cnpq.br/6306416470859759>

SOLANGE DA SILVA: Professora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas; Graduação em Ciências com Habilitação em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Pós-Graduação em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Federal de Goiás; Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia; E-mail para contato: solansilva.ucg@gmail.com.

THAINARA CRISTINA NASCIMENTO LIMA: Pós-graduando em Engenharia de Produção em Lean Seis Sigma. Conclusão em 2018; Graduada em Tecnólogo em Logística. Conclusão em 2015. 2017-2018 gR comercio de semi joias Ltda – ROMMANEL; 2015-2016 – Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEMINF; 2015-2015 – It beach Aeroporto; Tecnicas de negociação –CDL MANAUS 2018, Período de 20horas; Curso de Formação em Despachante Aduaneiro – ABRACOMEX; Curso de Transporte de Multimodais; Curso de vistoria de contêineres; Curso de auxiliar de logística. Presencial – CETAM; Curso de Inspetor da Qualidade. Presencial; Autora de Artigo publicado no IV Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP (2016).

THARCÍSIO MARCOS FERREIRA DE QUEIROZ MENDONÇA: Graduação em Sistemas de Informação pela Faculdade de Ciências Sociais e Tecnológicas – FACITEC; Mestrando em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília – UnB (tharcisio.mendonca@fiocruz.br)

THIAGO BRUNO LOPES DA SILVA: Mestrando em Ciências, Tecnologia e Inovação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail para contato: thisilva.prod@gmail.com

VALMIRA MACEDO PEIXOTO: Possui graduação em Logística pela Faculdade Metropolitana de Manaus (2015). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração

VINÍCIUS RADETZKE DA SILVA: Professor de Administração no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha- IFFAR Alegrete-RS; Graduação em Administração pelo Centro Universitário Franciscano; Mestrado em Engenharia de

Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail:
radetzke.vinicius@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-83-7



9 788593 243837